# 2024年06月湖北普通高中学业水平选择性考试物理（重排版）

逐光知理 · 高考真题重排版 | 12 题 | 满分 100.0 分 | 建议用时 45 分钟

题干、选项、配图与公式均经本站重新校对排版；答案与解析另册，为本站自编。

---

**1.**（4.7 分）

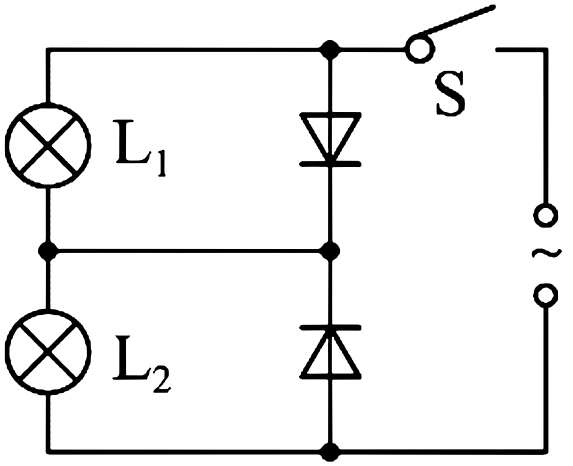
硼中子俘获疗法是目前治疗癌症最先进的手段之一，$\mathrm{X}$ 是该疗法中一种核反应的方程，其中 $\mathrm{X}$、$\mathrm{Y}$ 代表两种不同的原子核，则

**A**．$a=7$，$b=1$　　**B**．$a=7$，$b=2$

**C**．$a=6$，$b=1$　　**D**．$a=6$，$b=2$

**2.**（4.7 分）

在如图所示电路中接入正弦交流电，灯泡 $L_1$ 的电阻是灯泡 $L_2$ 的 $2$ 倍。假设两个二极管正向电阻为 $0$、反向电阻无穷大。闭合开关 $S$，灯泡 $L_1$、$L_2$ 的电功率之比 $P_1:P_2$ 为

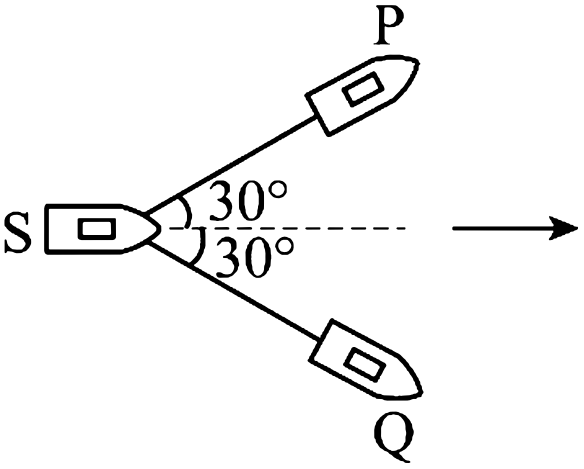


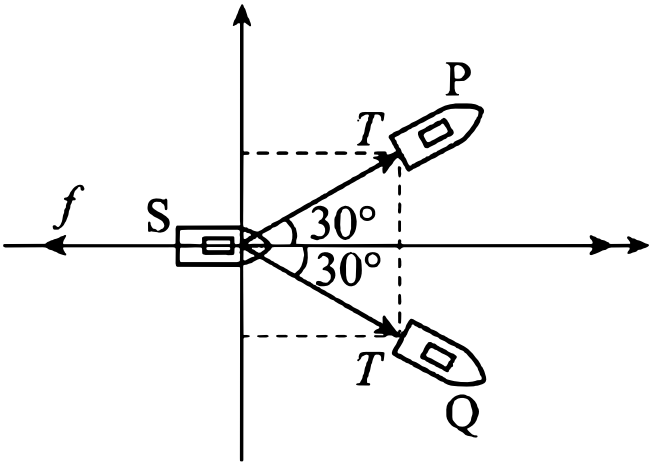

**A**．$2:1$　　**B**．$1:1$

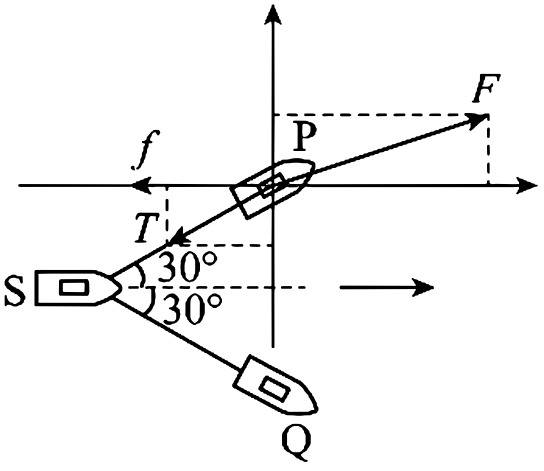
**C**．$1:2$　　**D**．$1:4$

**3.**（4.7 分）

如图所示，两拖船 $P$、$Q$ 拉着无动力货船 $S$ 一起在静水中沿图中虚线方向匀速前进，两根水平缆绳与虚线的夹角均保持为 $30°$。假设水对三艘船在水平方向的作用力大小均为 $f$，方向与船的运动方向相反，则每艘拖船发动机提供的动力大小为




**A**. $\frac{\sqrt{3}}{3}f$

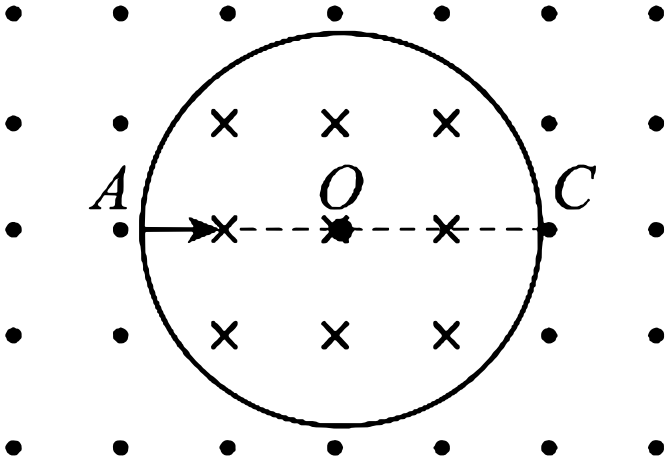
**B**. $\frac{\sqrt{21}}{3}f$

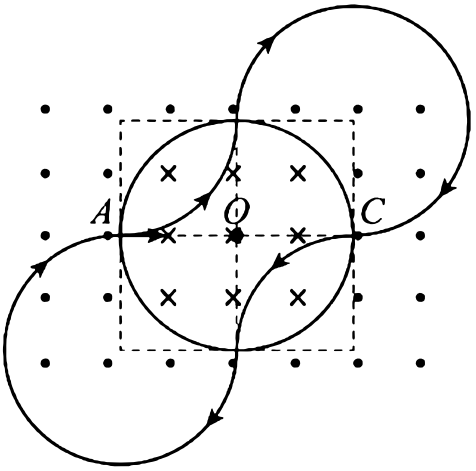
**C**. $2f$

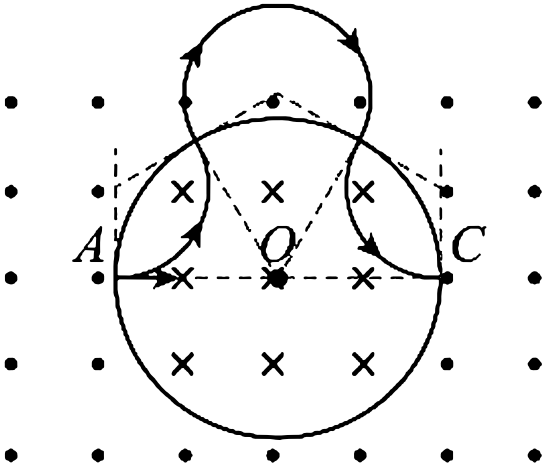
**D**. $3f$

**4.**（4.7 分）

如图所示，在以 $O$ 点为圆心、半径为 $R$ 的圆形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B$。圆形区域外有大小相等、方向相反、范围足够大的匀强磁场。一质量为 $m$、电荷量为 $q$（$q>0$）的带电粒子沿直径 $AC$ 方向从 $A$ 点射入圆形区域。不计重力，下列说法正确的是




**A．** 粒子的运动轨迹可能经过 $O$ 点

**B．** 粒子射出圆形区域时的速度方向不一定沿该区域的半径方向

**C．** 粒子连续两次由 $A$ 点沿 $AC$ 方向射入圆形区域的最小时间间隔为 $\dfrac{7\pi m}{3qB}$

**D．** 若粒子从 $A$ 点射入到从 $C$ 点射出圆形区域用时最短，粒子运动的速度大小为 $\dfrac{\sqrt{3}qBR}{3m}$

**5.**（4.7 分）

关于电荷和静电场，下列说法正确的是

**A．** 一个与外界没有电荷交换的系统，电荷的代数和保持不变

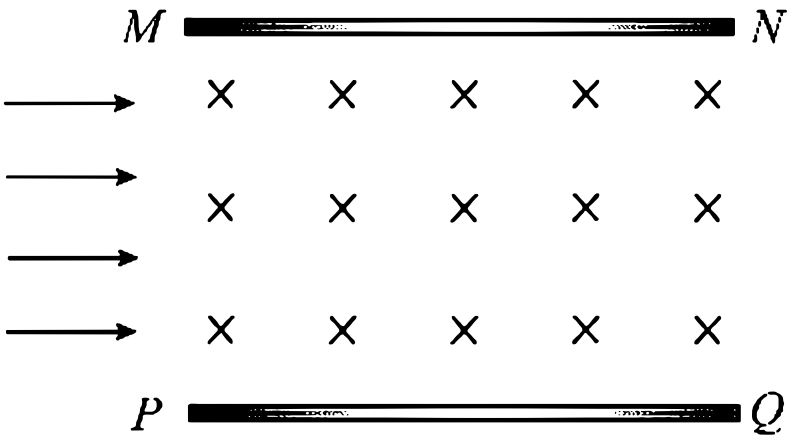
**B．** 电场线与等势面垂直，且由电势低的等势面指向电势高的等势面

**C．** 点电荷仅在电场力作用下从静止释放，该点电荷的电势能将减小

**D．** 点电荷仅在电场力作用下从静止释放，将从高电势的地方向低电势的地方运动

**6.**（4.7 分）

磁流体发电机的原理如图所示，$MN$ 和 $PQ$ 是两平行金属极板，匀强磁场垂直于纸面向里。等离子体（即高温下电离的气体，含有大量正、负带电粒子）从左侧以某一速度平行于极板喷入磁场，极板间便产生电压。下列说法正确的是




**A．** 极板 $MN$ 是发电机的正极

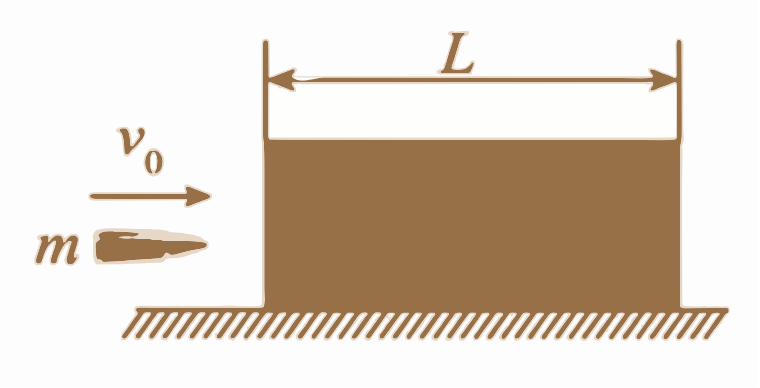
**B．** 仅增大两极板间的距离，极板间的电压减小

**C．** 仅增大等离子体的喷入速率，极板间的电压增大

**D．** 仅增大喷入等离子体的正、负带电粒子数密度，极板间的电压增大

**7.**（4.7 分）

（多选）如图所示，在光滑水平面上静止放置一质量为 $M$、长为 $L$ 的木块，质量为 $m$ 的子弹水平射入木块。设子弹在木块内运动过程中受到的阻力不变，其大小 $f$ 与射入初速度大小 $v_0$ 成正比，即 $f = kv_0$（$k$ 为已知常数）。改变子弹的初速度大小 $v_0$，若木块获得的速度最大，则（ ）。




**A.** 子弹的初速度大小为 $\dfrac{2kL(m+M)}{mM}$

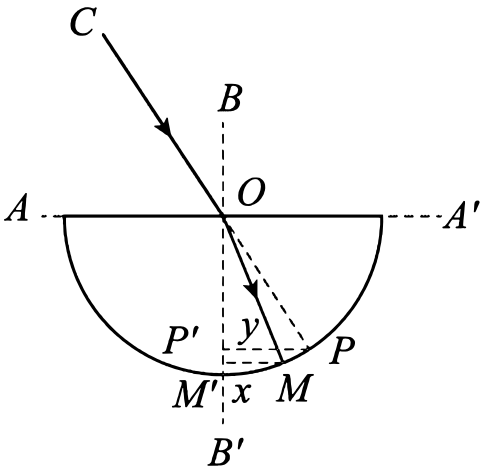
**B.** 子弹在木块中运动的时间为 $\dfrac{2mM}{k(m+M)}$

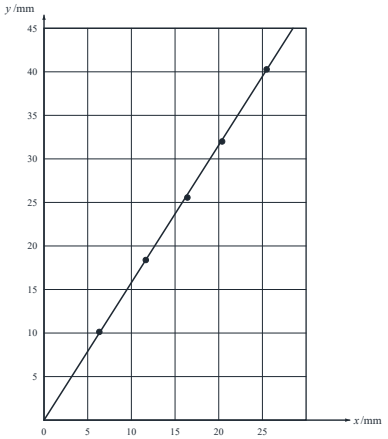
**C.** 木块和子弹损失的总动能为 $\dfrac{k^2L^2(m+M)}{mM}$

**D.** 木块在加速过程中运动的距离为 $\dfrac{mL}{m+M}$

**8.**（7.9 分）

某同学利用激光测量半圆柱体玻璃砖的折射率，具体步骤如下：（1）平铺白纸，用铅笔画两条互相垂直的直线 $AA'$ 和 $BB'$，交点为 $O$。将半圆柱体玻璃砖的平直边紧贴 $AA'$，并使其圆心位于 $O$ 点，画出玻璃砖的半圆弧轮廓线，如图 所示。（2）将一细激光束沿 $CO$ 方向以某一入射角射入玻璃砖，记录折射光线与半圆弧的交点 $M$。（3）拿走玻璃砖，标记 $CO$ 光线与半圆弧的交点 $P$。（4）分别过 $M$、$P$ 作 $BB'$ 的垂线 $MM'$、$PP'$，$M'$、$P'$ 是垂足，并用米尺分别测量 $MM'$、$PP'$ 的长度 $x$ 和 $y$。（5）改变入射角，重复步骤②③④，得到多组 $x$ 和 $y$ 的数据。根据这些数据作出 $y-x$ 图像，如图 所示。（1）关于该实验，下列说法正确的是_____（单选，填标号）。（2）根据 $y-x$ 图像，可得玻璃砖的折射率为 _____（保留三位有效数字）。（3）若描画的半圆弧轮廓线半径略大于玻璃砖的实际半径，则折射率的测量结果_____（填“偏大”“偏小”或“不变”）。



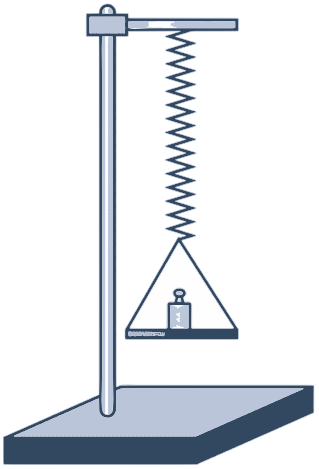

**A．** 入射角越小，误差越小

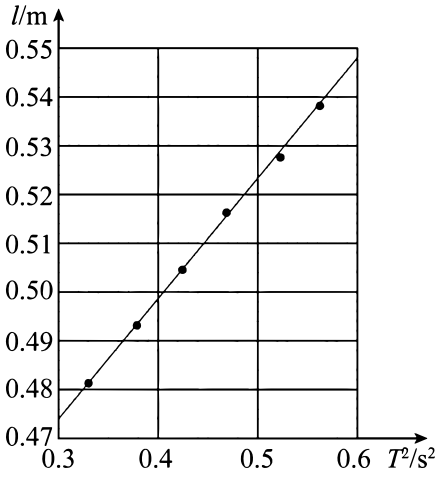
**B．** 激光的平行度好，比用插针法测量更有利于减小误差

**C．** 选择圆心 $O$ 点作为入射点，是因为此处的折射现象最明显

**9.**（10.5 分）

某同学设计了一个测量重力加速度大小 $g$ 的实验方案，所用器材有：$2\,\mathrm{g}$ 砝码若干、托盘 $1$ 个、轻质弹簧 $1$ 根、米尺 $1$ 把、光电门 $1$ 个、数字计时器 $1$ 台等。具体步骤如下：①将弹簧竖直悬挂在固定支架上，弹簧下面挂上装有遮光片的托盘，在托盘内放入一个砝码，如图（a）所示。②用米尺测量平衡时弹簧的长度 $l$，并安装光电门。③将弹簧在弹性限度内拉伸一定长度后释放，使其在竖直方向振动。④用数字计时器记录 $30$ 次全振动所用时间 $t$。⑤逐次增加托盘内砝码的数量，重复②③④的操作。该同学将振动系统理想化为弹簧振子。已知弹簧振子的振动周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$，其中 $k$ 为弹簧的劲度系数，$M$ 为振子的质量。（1）由步骤④，可知振动周期 $T=$_____。（2）设弹簧的原长为 $l_0$，则 $l$ 与 $g$、$l_0$、$T$ 的关系式为 $l=$_____。（3）由实验数据作出的 $l-T^2$ 图线如图（b）所示，可得 $g=$_____ $\mathrm{m/s^2}$（保留三位有效数字，$\pi^2$ 取 $9.87$）。（4）本实验的误差来源包括_____（双选，填标号）。



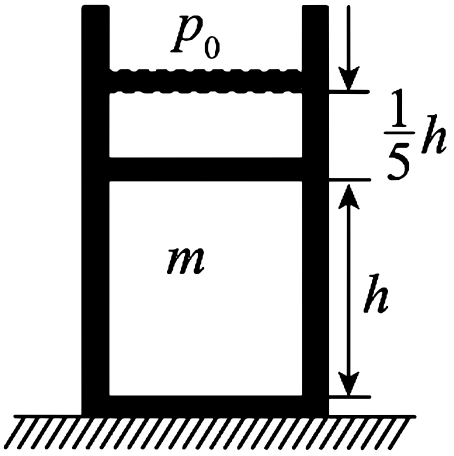



**A**．空气阻力　　**B**．弹簧质量不为零

**C**．光电门的位置稍微偏离托盘的平衡位置

**10.**（11.5 分）

如图所示，在竖直放置、开口向上的圆柱形容器内用质量为 $m$ 的活塞密封一部分理想气体，活塞横截面积为 $S$，能无摩擦地滑动。初始时容器内气体的温度为 $T_0$，气柱的高度为 $h$。当容器内气体从外界吸收一定热量后，活塞缓慢上升 $\frac{1}{5}h$ 再次平衡。已知容器内气体内能变化量 $\Delta U$ 与温度变化量 $\Delta T$ 的关系式为 $\Delta U = C\Delta T$，$C$ 为已知常数，大气压强恒为 $p_0$，重力加速度大小为 $g$，所有温度为热力学温度。求：（1）再次平衡时容器内气体的温度。（2）此过程中容器内气体吸收的热量。



**11.**（18.3 分）

如图所示，水平传送带以 $5\,\mathrm{m/s}$ 的速度顺时针匀速转动，传送带左右两端的距离为 $3.6\,\mathrm{m}$。传送带右端的正上方有一悬点 $O$，用长为 $0.3\,\mathrm{m}$、不可伸长的轻绳悬挂一质量为 $0.2\,\mathrm{kg}$ 的小球，小球与传送带上表面平齐但不接触。在 $O$ 点右侧的 $P$ 点固定一钉子，$P$ 点与 $O$ 点等高。将质量为 $0.1\,\mathrm{kg}$ 的小物块无初速轻放在传送带左端，小物块运动到右端与小球正碰，碰撞时间极短，碰后瞬间小物块的速度大小为 $1\,\mathrm{m/s}$、方向水平向左。小球碰后绕 $O$ 点做圆周运动，当轻绳被钉子挡住后，小球继续绕 $P$ 点向上运动。已知小物块与传送带间的动摩擦因数为 $0.5$，重力加速度大小 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$。（1）求小物块与小球碰撞前瞬间，小物块的速度大小。（2）求小物块与小球碰撞过程中，两者构成的系统损失的总动能。（3）若小球运动到 $P$ 点正上方，绳子不松弛，求 $P$ 点到 $O$ 点的最小距离。

14 （16分）
如图所示 水平传送带以5m/s的速度顺时针匀速转动 传送带左右两端的距离为3 6m 传送带右端的正上方有一悬点O 用长为0.3m 不可伸长的轻绳悬挂一质量为0 2kg的小球 小球与传送带上表面平齐但不接触。在O点右侧的P点固定一钉子 P点与O点等高。将质量为0 1kg的小物块无初速轻放在传送带左端 」物块运动到右端与小球正碰 碰撞时间极短 碰后瞬间小物块的速度大小为1m/s 方向水平向左 小球碰后绕O点做圆周运动 当轻绳被钉子挡住后 小球继续绕P点向上运动。已知小物块与传送带间的动摩擦因数为0 5 重力加速度大小 $g = 10\mathrm{m/s^2}$




（1）求小物块与小球碰撞前瞬间 小物块的速度大小。
（2）求小物块与小球碰撞过程中 两者构成的系统损失的总动能
（3）若小球运动到P点正上方 绳子不松弛 求P点到O点的最小距离

**12.**（18.9 分）

如图所示，两足够长平行金属直导轨 $MN$、$PQ$ 的间距为 $L$，固定在同一水平面内，直导轨在左端 $M$、$P$ 点分别与两条竖直固定、半径为 $L$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧导轨相切。$MP$ 连线与直导轨垂直，其左侧无磁场，右侧存在磁感应强度大小为 $B$、方向竖直向下的匀强磁场。长为 $L$、质量为 $m$、电阻为 $R$ 的金属棒 $ab$ 跨放在两圆弧导轨的最高点。质量为 $2m$、电阻为 $6R$ 的均匀金属丝制成一个半径为 $L$ 的圆环，水平放置在两直导轨上，其圆心到两直导轨的距离相等。忽略导轨的电阻、所有摩擦以及金属环的可能形变，金属棒、金属环均与导轨始终接触良好，重力加速度大小为 $g$。现将金属棒 $ab$ 由静止释放，求：（1）$ab$ 刚越过 $MP$ 时产生的感应电动势大小。（2）金属环刚开始运动时的加速度大小。（3）为使 $ab$ 在整个运动过程中不与金属环接触，金属环圆心初始位置到 $MP$ 的最小距离。

